Correction :

EXERCICE 1 :

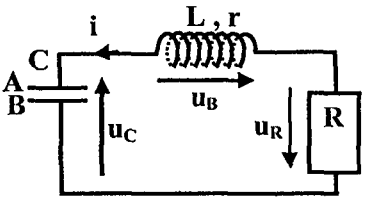
1) Le circuit formé, renfermant seulement le générateur idéal de tension et le condensateur (la résistance est très faible) ⇒ Le condensateur se charge instantanément et la tension entre ses bornes sera :

$u_C = E = 10$ v et $q_A = q = C.u_C = C.E = 33.10^{-6} \times 10 = 33.10^{-5}$C.

2)

a) 66,8 ms correspond à $5T \Rightarrow T = \frac{66,8.10^{-3}}{5} = 13,36.10^{-3}$s et comme

$T = T_0 = 2.\pi\sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T^2}{4.\pi^2.C} = 0,137H$



b) Loi des mailles : $u_{AB} + u_B + u_R = 0 \Leftrightarrow$

$$L\frac{d}{dt}i(t) + R\,i(t) + r\,i(t) + u_{AB}(t) = 0$$

Or $i(t) = C\frac{du_{AB}(t)}{dt} \Leftrightarrow L\,C\frac{d^2u_{AB}(t)}{dt^2} + (R+r).C\frac{du_{AB}(t)}{dt} + u_{AB}(t) = 0 \Leftrightarrow$

$$\frac{d^2u_{AB}(t)}{dt^2} + \frac{(R+r)}{L}\frac{du_{AB}(t)}{dt} + \frac{1}{LC}u_{AB}(t) = 0.$$

c) $E_{LC} = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}LC^2\left(\frac{du_C}{dt}\right)^2 + \frac{1}{2}C\,u_C^2.$

d) $$\frac{dE_{LC}}{dt} = LC^2\frac{du_C}{dt}\frac{d^2u_C}{dt^2} + C\,u_C\frac{du_C}{dt} = LC^2\frac{du_C}{dt}\left[\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC}u_C\right] =$$

$$LC^2\frac{du_C}{dt}\left[-\frac{R+r}{L}\frac{du_C}{dt}\right] = -(R+r)\,C^2\left(\frac{du_C}{dt}\right)^2. \qquad \frac{dE_{LC}}{dt} < 0 \Rightarrow$$

L'énergie électromagnétique E_{LC} diminue au cours des oscillations et cette diminution est due à la résistance (R + r) du circuit (perte d'énergie par effet joule).

e) $|\Delta E| = |E_t - E_{t_0}| = \left|\frac{1}{2}Cu_{C_t}^2 - \frac{1}{2}Cu_{C_0}^2\right| = \frac{1}{2}C\left|u_{C_t}^2 - u_{C_0}^2\right| = \frac{1}{2}.33.10^{-6}\left|5^2 - 10^2\right|$

$= 12,375.10^{-4}$J.

Qarray.tn - Aqra Plech - Qarray.tn